

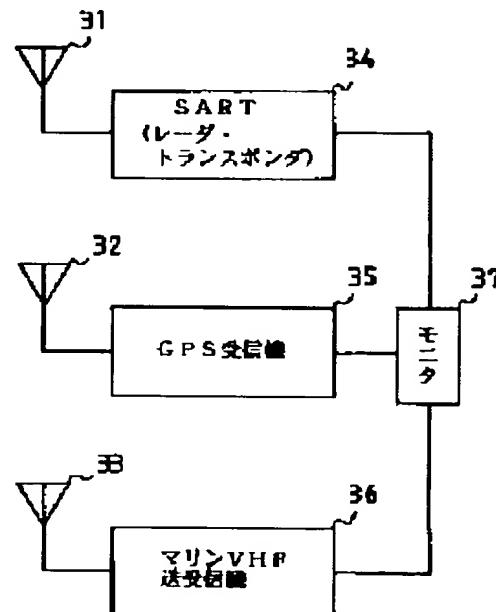
**RADAR-TRANSPONDER****BEST AVAILABLE COPY**

**Patent number:** JP8146129  
**Publication date:** 1996-06-07  
**Inventor:** KAWAKAMI YOICHI  
**Applicant:** MITSUBISHI ELECTRIC CORP  
**Classification:**  
 - international: G01S7/03; G01S13/74; G01S13/86; H01Q1/22;  
 H01Q1/34; H01Q21/28; H04B1/03; H04B1/59;  
 G01S7/03; G01S13/00; H01Q1/22; H01Q1/27;  
 H01Q21/00; H04B1/02; H04B1/59; (IPC1-7):  
 G01S13/74; G01S7/03; G01S13/86; H01Q1/22;  
 H01Q1/34; H01Q21/28; H04B1/03; H04B1/59  
 - european:  
**Application number:** JP19950237016 19950914  
**Priority number(s):** JP19950237016 19950914; JP19940228050 19940922

**Report a data error here****Abstract of JP8146129**

**PURPOSE:** To use a radar-transponder even except in case of emergency by providing an antenna for radar-transponder (SART) and an antenna for receiving a global-positioning satellite which is installed parallel to the face of the antenna for the SART and used in vertically folded manner in an emergency.

**CONSTITUTION:** When finding out the position in normal time, an antenna 32 for GPS is held horizontally with the face facing up to receive the radio wave from a global-positioning satellite, and when an SART circuit can be effectively utilized, an antenna 31 for SART is held for the face to become vertical. On the other hand, in case of emergency, an antenna 33 for marine VHF is opened from a starting point, namely the tip part on the reverse side of a frame body of the antenna 31 for SART, and when unlocked, the antenna 32 for GPS is bent in the direction in which this antenna moves away vertically from the upper face of the antenna 31 for SART. Thus, the antenna 31 for SART is exposed to increase the sensitivity to receive the radar from the searching ship, and to output a response signal.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

**BEST AVAILABLE COPY**

(19) 日本国特許庁 (JP)

# (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-146129

(43) 公開日 平成8年(1996)6月7日

(51) Int. C1. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 01 S	13/74 7/03 13/86	D		
H 01 Q	1/22 1/34	Z		

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L

(全 7 頁) 最終頁に続く

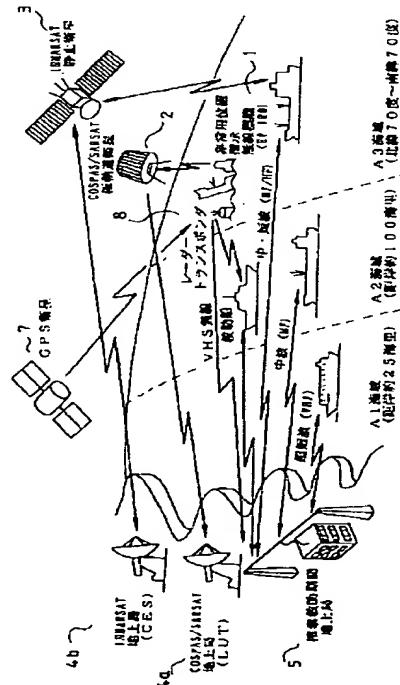
(21) 出願番号	特願平7-237016	(71) 出願人	000006013 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号
(22) 出願日	平成7年(1995)9月14日	(72) 発明者	川上 陽一 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱 電機株式会社内
(31) 優先権主張番号	特願平6-228050	(74) 代理人	弁理士 高田 守 (外4名)
(32) 優先日	平6(1994)9月22日		
(33) 優先権主張国	日本 (JP)		

(54) 【発明の名称】 レーダ・トランスポンダ

(57) 【要約】

【課題】 捜索救助船からのレーダの電波を受信して応答を行う非常時動作のみで効率が悪く、非常時の動作を確認できないという課題があった。

【解決手段】 通常時はレーダ・トランスポンダ用のアンテナ面を覆ってこのアンテナ面に平行に設置され、非常時には略90度折たたまれてレーダ・トランスポンダ用アンテナを露出させて使用状態とするグローバル・ポジショニング衛星受信用アンテナと、通常時はレーダ・トランスポンダ用アンテナとグローバル・ポジショニング衛星受信用アンテナを挟み込んでレーダ・トランスポンダ用アンテナをロックし、非常時には挟み込みを解いてロックを解放するマリンVHFアンテナを備えた。また、モニタ動作時には送信出力を送信停止に切り換える出力切換スイッチと、同じくモニタ動作時には受信レーダ信号を切り換えて出力するモニタ出力手段を備えた。



BEST AVAILABLE COPY

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 通常時には他の船のレーダ信号をモニタし、非常時には海難救助用の送受信をするレーダ・トランスポンダ用のアンテナと、

上記レーダ・トランスポンダ用のアンテナ面に平行に設置され、非常時には略90度折りたたんで使用するグローバル・ポジショニング衛星受信用アンテナを備えたレーダ・トランスポンダ。

【請求項2】 通常時には上記レーダ・トランスポンダ用のアンテナと上記グローバル・ポジショニング衛星受信用アンテナを挟み込み、非常時には挟み込みを解くマリンVHFアンテナを付加したことを特徴とする請求項1記載のレーダ・トランスポンダ。

【請求項3】 グローバル・ポジショニング衛星受信用アンテナの非常時の折りたたみに連動して動作する切換スイッチを付加し、上記切換スイッチの動作により、通常時の他の船のモニタ動作時には送信出力を送信停止し、非常時には送信出力する回路を形成するようにし、また上記モニタ動作時には受信レーダ信号を出力するモニタ出力手段を備えたことを特徴とする請求項1または請求項2記載のレーダ・トランスポンダ。

【請求項4】 通常時に挟み込みを行うマリンVHFアンテナは、折り曲げ構造で挟み込みを行うようにしたことを特徴とする請求項2記載のレーダ・トランスポンダ。

【請求項5】 切換スイッチは、マイクロ・スイッチまたは電磁リード・スイッチとしたことを特徴とする請求項3記載のレーダ・トランスポンダ。

【請求項6】 レーダ・トランスポンダ用のアンテナと、上記レーダ・トランスポンダ用のアンテナ面に平行に設けられ、略90度折り曲げ使用が可能なグローバル・ポジショニング衛星受信用アンテナを備え、また上記折り曲げに連動してモニタ動作か、送信出力動作かのいずれかに切り替える切換スイッチを備え、

通常時にはグローバル・ポジショニング衛星受信用アンテナ面を水平面に平行に保持して上方よりの位置情報を受信するステップと、

通常時にはレーダ・トランスポンダ用のアンテナ面を垂直に保持して水平方向に入射する他の船のレーダ信号を必要によりモニタするステップと、

非常時にはグローバル・ポジショニング衛星受信用アンテナを90度折り曲げて海難救助用の送受信に切換るステップと、

非常時にはレーダ・トランスポンダ用のアンテナを垂直に保持して水平方向の信号により海難救助用の送受信をするステップとを備えたレーダ・トランスポンダの使用方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、例えば、全世界

10

20

30

40

50

的海難救助安全システム（GMDSS）に使用される捜索救助用レーダ・トランスポンダ（SART）に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 図6は、IMO（世界海事機構）及びCIR（世界無線通信諮問委員会）にて搭載性能要件が規定され、SOLAS（世界海上人命安全条約）により、国際航海に従事する300t（トン）以上の条約船に搭載が義務付けされたSART（捜索救助用レーダ・トランスポンダ）の回路構成図である。図7は、そのSARTが使用されるGMDSSのシステム構成図である。

【0003】 次に、システムについて説明する。図7において、船が海難に遭遇した際、GMDSSシステムでは、まずEPIRB（非常位置指示無線標識）1により、コスパス・サーサット衛星2やインマリサット衛星3に通報され、その情報は最寄りの地上局4a, 4bに送信される。該地上局から捜索救助機関の地上局5に通報され、そこから付近を航行する船や救助船に捜索救助指令が出される。捜索救助指令が出された当該捜索船は、レーダを使用して遭難船に搭載されているSART6の位置の捜索を開始する。捜索船からのレーダの電波を受信したSART6は、該レーダの送信パルスに同期して9.2GHzから9.5GHz迄の掃引周波数の応答波を、該レーダに対して応答送信を行う。SART6からの応答送信波を受信した該レーダは、その表示モニタであるPPIスコープ上に12点列の映像を表示し、SART6の位置情報、即ち、遭難船の方位と距離を示す。こうして、点列による遭難通報により迅速な救助が期待されることになる。

【0004】 その際のSART6の回路の動作を図6に基づいて説明する。捜索船からのレーダの電波は受信アンテナ11で受信され、FET増幅器12で高周波増幅され、ダイオード直接検波器13で低周波信号に変換される。更にビデオ増幅器14で増幅され、ビデオ補助増幅器15で制御回路のトリガレベルまで更に増幅される。制御回路16は、受信した捜索船からのレーダをトリガにして送信ゲート回路17を開き、掃引信号発生回路18で9.2ないし9.5GHzの範囲の発振が起こるよう掃引信号を発生し、マイクロ波発振器19で出力を得て、送信アンテナ20から応答波を送る。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 従来のSARTは以上のように構成されており、捜索救助船からのレーダの電波を受信して応答を行うのみであり、非常時のみ動作するので効率が悪いという課題があった。また、非常時の動作が確実かどうか確認することができないという課題もあった。

【0006】 この発明は上記の課題を解決するためになされたもので、非常時以外にも使用でき、あるいは総合

システムに組み入れられた、また信頼性を高めたレーダ・トランスポンダを得ることを目的とする。

#### 【0007】

【課題を解決するための手段】この発明に係るレーダ・トランスポンダは、通常時には他の船のレーダ信号をモニタし、非常時には海難救助用の送受信をするレーダ・トランスポンダ用のアンテナと、このレーダ・トランスポンダ用のアンテナ面に平行に設置され、非常時には約90度折りたたんで使用するグローバル・ポジショニング衛星受信用アンテナを備えた。

【0008】また更に、通常時にはレーダ・トランスポンダ用のアンテナとグローバル・ポジショニング衛星受信用アンテナを挟み込み、非常時には挟み込みを解くマリンVHFアンテナを付加した。

【0009】また更に、グローバル・ポジショニング衛星受信用アンテナの非常時の折りたたみに連動して動作する切換スイッチを付加し、この切換スイッチの動作により、通常時の他の船のモニタ動作時には送信出力を送信停止し、非常時には送信出力する回路を形成するようにし、またモニタ動作時には受信レーダ信号を出力するモニタ出力手段を備えた。

【0010】また更に、通常時に挟み込みを行うマリンVHFアンテナは、折り曲げ構造で挟み込みを行うようにした。

【0011】また更に、切換スイッチは、マイクロ・スイッチまたは電磁リード・スイッチとした。

【0012】この発明に係るレーダ・トランスポンダの使用方法は、レーダ・トランスポンダ用のアンテナと、このレーダ・トランスポンダ用のアンテナ面に平行に設けられ、約90度折り曲げ使用が可能なグローバル・ポジショニング衛星受信用アンテナを備え、またこの折り曲げに連動してモニタ動作か、送信出力動作かのいずれかに切り替える切換スイッチを備え通常時にはグローバル・ポジショニング衛星受信用アンテナ面を水平面に平行に保持して上方よりの位置情報を受信するステップと、通常時にはレーダ・トランスポンダ用のアンテナ面を垂直に保持して水平方向に入射する他の船のレーダ信号を必要によりモニタするステップと、非常時にはグローバル・ポジショニング衛星受信用アンテナを90度折り曲げて海難救助用の送受信に切換るステップと、非常時にはレーダ・トランスポンダ用のアンテナを垂直に保持して水平方向の信号により海難救助用の送受信をするステップとを備えた。

#### 【0013】

##### 【発明の実施の形態】

実施の形態1. 図1は、本発明によるレーダ・トランスポンダが用いられる総合システムを説明する図である。図において、7はグローバル・ポジショニングシステム(GPS)衛星、8は本発明のレーダ・トランスポンダである。その他の1ないし5の各要素は、従来のシス

テムの要素と同等のものである。本発明のレーダ・トランスポンダにおいては、GPS衛星7からの位置信号を受信し、また、マリンVHF無線により地上局又は他の船との交信ができる。

【0014】図2は、本実施の形態におけるレーダ・トランスポンダの全体構成を示す図である。図において、31はSART用のアンテナ、32はGPS用のアンテナ、33はマリンVHF用のアンテナである。34はSART送受信機、35はGPS受信機、36はマリンVHF送受信機、37はモニタである。本実施例ではレーダ・トランスポンダと、GPS受信機と、またマリンVHF送受信機とを一体化して筐体に収容している。図2に示すように、基本的には各回路はそれぞれ独立に動作が可能となっている。

【0015】図3は、本実施の形態のSART送受信機の詳細回路図である。図において、22は切換スイッチ、23はモニタ出力部である。その他の11アンテナ、12高周波増幅器、13検波器、14ビデオ増幅器、15補助増幅器、16制御回路、17送信ゲート、18掃引信号発生器、19マイクロ波発信機、20出力アンテナ、21受信開閉スイッチは、従来と同等の要素である。切換スイッチ22a、22bは、後に説明するように、GPS受信アンテナ折り曲げに同期して動作し、折り曲げた場合つまり非常の場合にはSART送信が接続して出力され、折り曲げを伸ばした場合つまり通常の場合にはSART送信が切断されて、一方、モニタ出力はSART受信をモニタするように接続される。即ち、このレーダ・トランスポンダは、通常時にはグローバル・ポジショニング衛星受信とマリンVHF送受信が動作し、非常時にはそれに加えてレーダ・トランスポンダも動作する。また、モニタ動作時にはレーダ・トランスポンダの受信レーダ信号がモニタ出力される。

【0016】次に、図3の構成のSART送受信機のモニタ時の動作を説明する。図3において、切換スイッチ22はモニタ動作時には、つまりGPSアンテナを伸ばした状態では、送信ゲート出力が出力アンテナ側に行かないようオフになっている。また、同時にモニタ時には、ビデオ増幅後のレーダ受信信号は、モニタ出力される構成となる。このため、非常時以外においてもモニタ動作をさせれば、レーダ・トランスポンダの受信用アンテナ11にレーダ信号が入力されると、非常時と同様の経路を経てモニタ出力部に出力される。モニタ出力部は、一番簡単な装置としては、音声出力が適当である。こうして、周囲にレーダ搭載船がいる場合には、そのレーダ音をモニタ出力で聞くことができる。また、複数のレーダ搭載船が接近した場合には、異なる受信音が聞こえ、容易に複数の大型船の接近を知ることができる効果がある。図3において、海難等の非常時においては、切換スイッチは通常回路に接続されており、従来と同様受信用アンテナ11に入力した捜索船からのレーダ信号

は、高周波増幅器12、ビデオ増幅器14、15、制御回路16を通り送信ゲート17で送信を開始し、掃引信号発生器18で所定のバンド幅の信号を掃引し、発信器19で発信されて出力用アンテナ20から応答信号が送出される。

【0017】SARTは、本来は遭難等の非常時に使用されるものである。従って、上記で述べたように、意図的にモニタ動作をさせる場合であっても出力は出ないように考慮されている。本実施例では、SART用アンテナが通常時には動作しないよう工夫された構造を説明する。図4は、本実施例におけるアンテナの構造を説明する図である。図4(a)と(b)は通常時のアンテナの関係を示す図で、図4(c)は遭難等の非常時のアンテナの関係を示す図である。図において、31はSART用アンテナ、32はGPS用アンテナ、33はマリンVHF用アンテナである。41は筐体である。筐体41には、図2に示すレーダ・トランスポンダのSART部34、GPS受信機35、マリンVHF送受信機36が収容されている。また51は、図2のSART34、GPS受信機35、マリンVHF送受信機36の各回路を搭載した多層基板である。52はマイクロ・スイッチで、図3の切換スイッチ22a、22bの切換動作をする。即ち、図4(c)の非常時にはGPSアンテナ32を折り曲げて、これによりマイクロ・スイッチ52が動作して図3のモニタ出力への接続が切断され、同時に切換スイッチ22aで送信ゲート17の出力と送信側が接続されて送信部が動作する。

【0018】次に、この構造のレーダ・トランスポンダの動作を説明する。通常使用時には、SART用アンテナ31は筐体41に固定されている。そして、GPS用のアンテナ32はSART用アンテナ31とほぼ平行に、しかもその面を覆うように設置されている。更に、マリンVHF用アンテナ33は、このSART用アンテナ31とGPS用アンテナ32をコの字形で挟むようにロックして設置する構成となっている。こうした構成をとることでSART用アンテナ31の送受信がロックされ、不用意に動作することがない。

【0019】通常時にGPS受信をして位置を知りたい場合は、図4(a)に示すようにGPS用アンテナ32の面を上にして水平に保持し、上方に向けてグローバル・ポジショニング衛星からの電波を受信する。また、SART回路も有効利用でき、図4(b)に示すようにSART用アンテナ31の面が垂直になるよう保持する。こうすると水平方向に入射してくる付近を航行する船のレーダ電波をモニタすることができます。必要に応じて図4(b)の垂直保持の状態でVHFアンテナを軸として360回転させると、周囲のさまざまなレーダ搭載の大型船の接近を知ることができます。

【0020】一方、遭難等の非常時には、マリンVHF用アンテナ33をSART用アンテナ31の筐体と逆の

先端部を始点として開き、ロックを外す。このロックが外れた状態でGPS用アンテナ32は、SART用アンテナ31の上面から直角に離れる方向に折れ曲がる。こうして、SART用アンテナ31が露出して感度が高くなり、捜索船からのレーダを受信し、且つ、応答信号を出力する構成となる。図3の回路構成でいえば、切換スイッチ22aで送信側回路が接続されてSARTアンテナ20(図2の31)から送信される。非常にSART用アンテナ31とGPS用アンテナ32の角度がほぼ直角になる構成は、図1に示す総合システムの使用に最も適した構造である。何故なら図4(c)に示すように、GPS衛星7は天頂にあり、GPS信号は真上から下りてくる。これに対し、SART信号は、海面の捜索船に向けて送受信されるので、その角度はほぼ直角方向の関係にある。図4(c)のように、SART用アンテナ31の面を垂直にすると、上記関係が満足できる。更に、VHFアンテナ33の高さと面積が大きくなり、感度が増す。こうして、通常時はロックされ、非常時にはそれぞれ最も好都合の方向を向くアンテナ構成が可能となる。

【0021】実施の形態2. 上記実施の形態ではマリンVHF用アンテナを折り曲げてロックを解放する構造とした。本実施例では、図5に示すようにGPS用アンテナ32の長さをSART用アンテナ31より少し短くし、マリンVHF用アンテナ33を伸縮構造とする。非常時には図5(b)に示すように上方に伸ばすと、GPS用アンテナのロックが外れて折り曲げができるようになる。いずれの実施例においても、マリンVHF用アンテナの折り曲げ部によるロックはあった方が安全であるが必須ではない。また図3では、GPS用アンテナの折りたたみに連動してモニタ23が切断される回路接続としたが、これは必ずしも切断する必要がない。また図4では、通常時と非常時のGPS用アンテナの折りたたみによる検出をマイクロ・スイッチで行って切換える例を示したが、電磁リード・スイッチを使用して検出し、切換えてもよい。または赤外発光ダイオードとフォトセンサを使用して行ってもよい。

【0022】上記実施の形態ではGPS受信機とSARTとの一体化におけるSARTのロックとモニタ動作への有効利用を同時に満足する装置を説明したが、通常時のSARTの不注意な使用をロックするだけなら、マイクロ・スイッチ52を利用して通常時のSART回路の電源を切断するようにしてもよい。この場合、GPS用アンテナを折りたたみ、非常時としてマイクロ・スイッチ52が動作すると、はじめてSART回路に電源が投入される回路となる。尚、マリンVHF用アンテナ33は、筐体部分に始点を持ち、SART用アンテナ31と90度の角度を持ち、GPS用アンテナ32と同一平面になるようにしてもよい。こうして、非常時にもGPS衛星7からの信号を受信し、自分の緯度、経度の情報を

得ることができる。また、更に、それを利用してマリンVHF経由他の船もしくは地上局と交信することができる。こうして、本レーダ・トランスポンダ搭載者が元気づけられ、救助活動が容易になる効果が得られる。

## 【0023】

【発明の効果】以上のように、この発明によれば、SART用アンテナとGPS用アンテナを平行に設置し、VHF用アンテナを用いてロックする構造としたので、通常時の不用意なSART応答信号送出が防げる効果がある。

【0024】本発明のレーダ・トランスポンダは、出力切換スイッチとモニタ出力部を備えたので、モニタ動作時には、自分の船の周囲にレーダ搭載船の存在を知ることができ、船の安全性を高める効果がある。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明のレーダ・トランスポンダが用いられ

る総合システムを説明する図である。

【図2】 本発明のレーダ・トランスポンダの全体プロック図である。

【図3】 本発明の実施例1のレーダ・トランスポンダの送受信機の回路を示す構成図である。

【図4】 実施例1のレーダ・トランスポンダのアンテナの構造を説明する図である。

【図5】 実施例2のレーダ・トランスポンダのアンテナの構造を説明する図である。

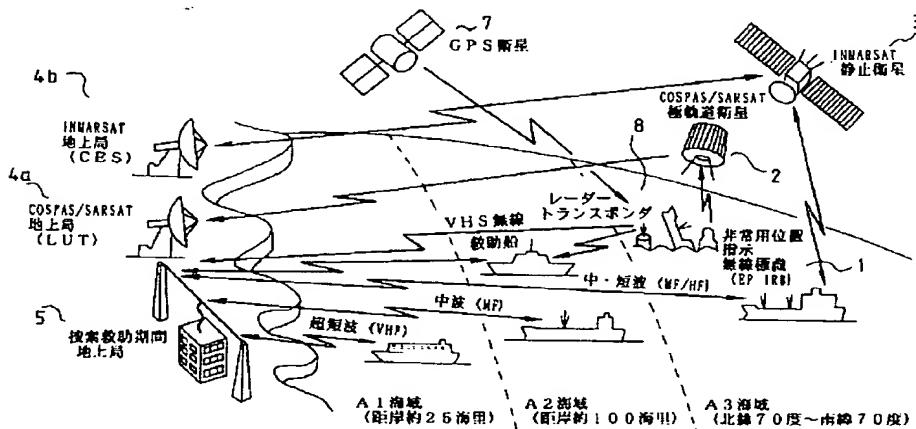
【図6】 従来のレーダ・トランスポンダの回路構成図である。

【図7】 従来のGMDSSのシステム図である。

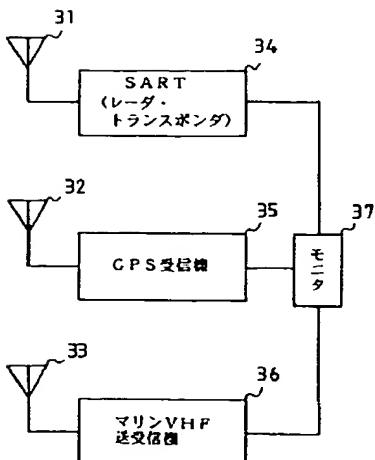
【符号の説明】

22 切換スイッチ、23 モニタ出力部、31 SART用アンテナ、32 GPS用アンテナ、33 マリンVHF用アンテナ、41 筐体。

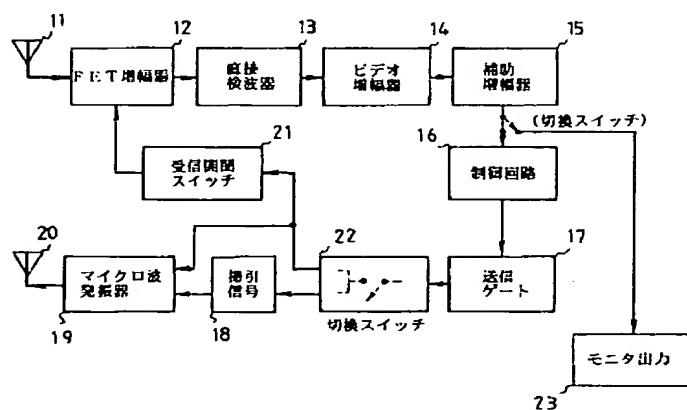
【図1】



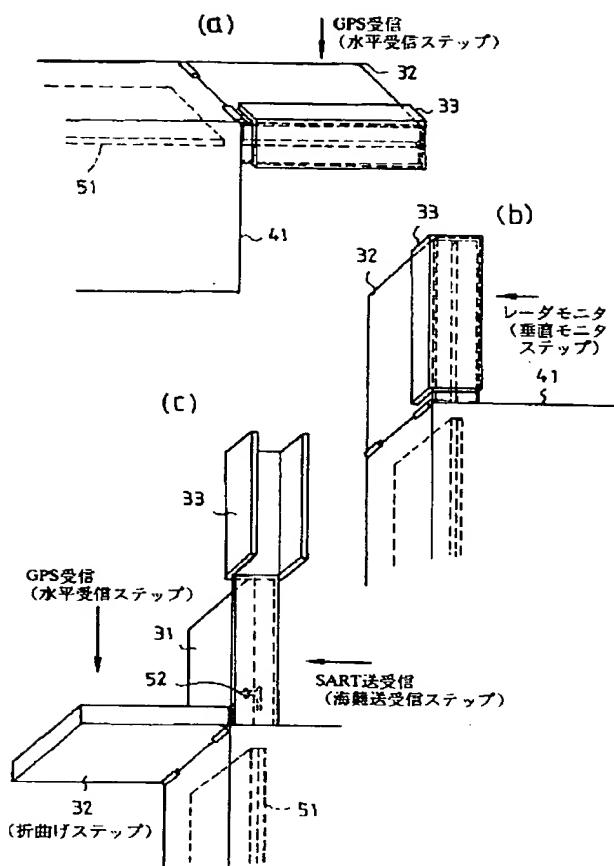
【図2】



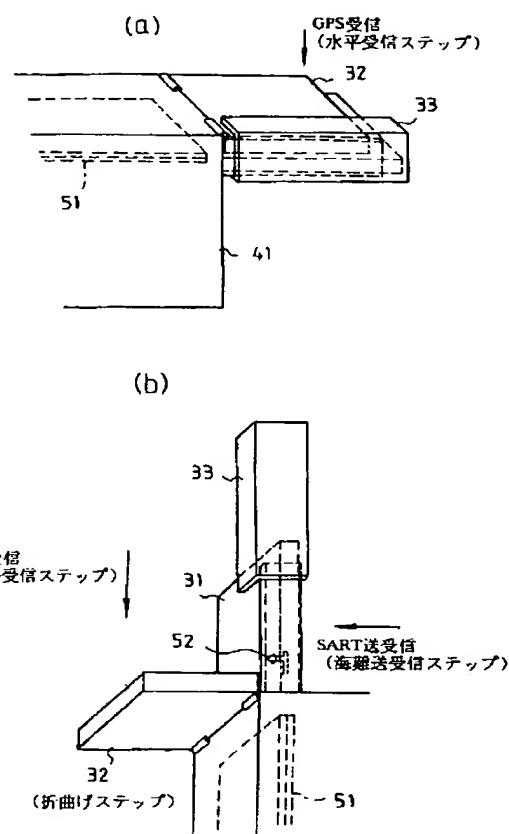
【図3】



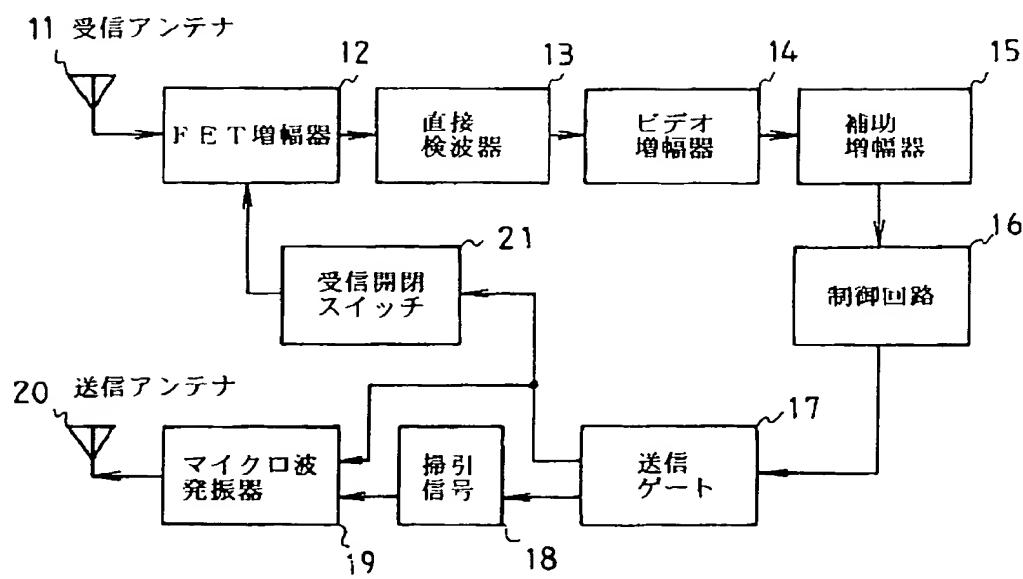
【図4】



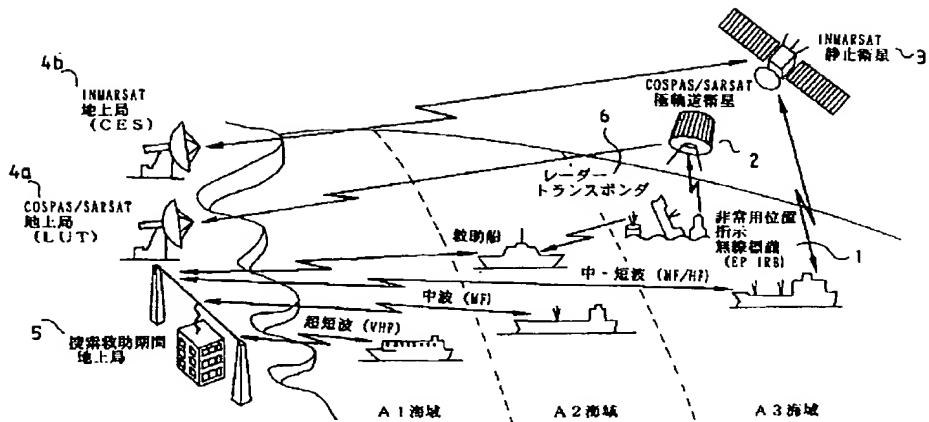
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 6

識別記号

府内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 1 Q 21/28

H 0 4 B 1/03

1/59

L

BEST AVAILABLE COPY